

(11)特許出願公開番号

特開平10-290190

(43)公開日 平成10年(1998)10月27日

F I		
H 0 4 B	7/14	
	1/16	Z
	7/26	C

審査請求 未請求 請求項の数13 O.L (全 9 頁)

(71)出願人 000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 390010308
東芝コミュニケーションテクノロジー株式会社
東京都日野市旭が丘3丁目1番地の21

(72)発明者 島貫 正信
東京都日野市旭が丘3丁目1番地の21 東
芝コミュニケーションテクノロジー株式会社
内

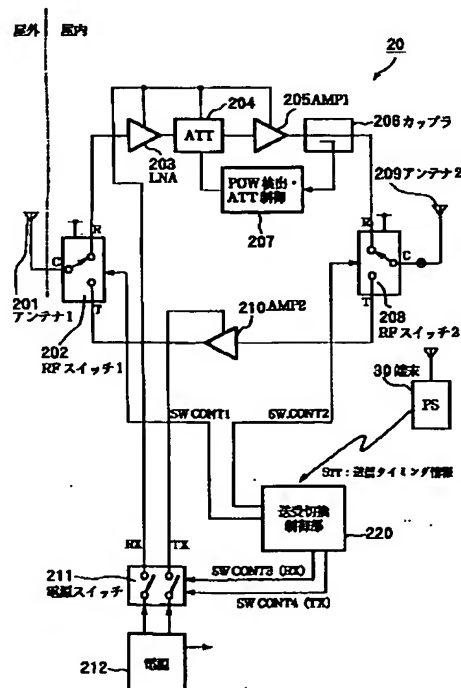
(74)代理人 弁理士 木村 高久

(54)【発明の名称】 携帯電話システム及びこれに用いる送受信装置

(57) 【要約】

【課題】 携帯電話の弱電界域での使用に際し、簡単な構成及び制御により良好な通話品質を維持できる携帯電話システム及び送受信装置を提供する。

【解決手段】 公衆基地局１０と子機３０間に介在する送受信装置２０において、送受切換制御部２２０は、子機３０からの送信タイミング情報を基に該子機３０の送信タイミングを検出し、該検出結果に応じてＲＦスイッチ２０２、２０８を切換えて送信経路と受信経路を選択的に確立する。すなわち、上記検出の結果、子機３０の待ち受け時には、アンテナ２０１で受信した公衆基地局１０からの信号をＬＮＡ２０３、ＡＴＴ回路２０４、ＡＭＰ２０５、カップラ２０６を経てアンテナ２０９より送出し、子機３０の送信時には、アンテナ２０９で受信した子機３０からの信号をＡＭＰ２１０を経てアンテナ２０１より送出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の無線局と、該第1の無線局と通信する第2の無線局と、前記第1の無線局と前記第2の無線局間の無線信号を送受信する送受信装置とにより構成される携帯電話システムにおいて、

前記送受信装置は、

前記第1の無線局と対向する第1のアンテナと、

前記第2の無線局と対向する第2のアンテナと、

前記第1の無線局または前記第2の無線局のいずれか一方から送出される送信タイミング情報に基づき該当無線局の送信タイミングを検出する送信タイミング検出手段と、

前記該当無線局の送信タイミングと非送信タイミングとに応じ、前記第1と第2のアンテナ間に、対向する無線局との信号送信経路と信号受信経路を選択的に確立する送受切換制御手段を具備し、

前記第1の無線局または前記第2の無線局のいずれか一方には、

送信動作の起動時、前記送信タイミング情報を送出する送信タイミング情報送出手段を具備することを特徴とする携帯電話システム。

【請求項2】 送信タイミング情報送出手段は、前記送信タイミング情報を有線により前記送信タイミング検出手段に送出することを特徴とする請求項1記載の携帯電話システム。

【請求項3】 送信タイミング情報送出手段は、前記送信タイミング情報を光信号により送信する光信号送信手段により構成され、前記送信タイミング検出手段は前記光信号を受信する光信号受信手段を含むことを特徴とする請求項1記載の携帯電話システム。

【請求項4】 送信タイミング情報送出手段は、前記送信タイミング情報を無線信号により変調送信する無線送信手段により構成され、前記送信タイミング検出手段は前記無線信号を受信復調する無線受信手段を含むことを特徴とする請求項1記載の携帯電話システム。

【請求項5】 送信タイミング情報送出手段は、データ通信手段のデータ送信手段と兼用されることを特徴とする請求項1記載の携帯電話システム。

【請求項6】 信号送信経路及び信号受信経路と電源との間に配設された電源スイッチを有し、前記送受切換制御手段は、前記第1または第2の無線局が送信タイミングか非送信タイミングかに応じてそれぞれ対応する信号処理経路に給電すべく前記電源スイッチを切換制御することを特徴とする請求項1記載の携帯電話システム。

【請求項7】 信号受信経路は、対向する無線局からの受信信号のレベルを検出するレベル検出手段と、検出された信号レベルに応じて前記受信信号を減衰させて前記第2のアンテナより送出する減衰手段とを含むことを特徴とする請求項1記載の携帯電話システム。

【請求項8】 第1の無線局と該第1の無線局と通信す

る第2の無線局との間に介在して両者間の無線信号を送受信する送受信装置において、

前記第1の無線局と対向する第1のアンテナと、

前記第2の無線局と対向する第2のアンテナと、

前記第1の無線局または前記第2の無線局のいずれか一方から送出される送信タイミング情報に基づき該当無線局の送信タイミングを検出する送信タイミング検出手段と、

前記該当無線局の送信タイミングと非送信タイミングとに応じ、前記第1と第2のアンテナ間に、対向する無線局との信号送信経路と信号受信経路を選択的に確立する送受切換制御手段を具備することを特徴とする携帯電話システム。

【請求項9】 送信タイミング検出手段は、前記送信タイミング情報を有線により受信する受信手段を含むことを特徴とする請求項8記載の送受信装置。

【請求項10】 送信タイミング検出手段は、光信号によって成る前記送信タイミング情報を受信する光信号受信手段を含むことを特徴とする請求項8記載の送受信装置。

【請求項11】 送信タイミング検出手段は、変調無線信号によって成る前記送信タイミング情報を受信復調する無線受信手段を含むことを特徴とする請求項8記載の送受信装置。

【請求項12】 信号送信経路及び信号受信経路と電源との間に配設された電源スイッチを有し、前記送受切換制御手段は、前記第1または第2の無線局が送信タイミングか非送信タイミングかに応じてそれぞれ対応する信号処理経路に給電すべく前記電源スイッチを切換制御することを特徴とする請求項8記載の送受信装置。

【請求項13】 信号受信経路は、対向する無線局からの受信信号のレベルを検出するレベル検出手段と、検出された信号レベルに応じて前記受信信号を減衰させて前記第2のアンテナより送出する減衰手段とを含むことを特徴とする請求項8記載の送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、PHS（パーソナル・ハンディホン・システム）等のような比較的小さな無線ゾーンを利用する携帯電話システムに関し、詳しくは、弱電界地域またはビルや家庭におけるトランシーバモードでの使用時の通話維持を目的として移動局と基地局間に介在される送受信装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】周知のように、PHS等の携帯電話は、比較的小さな無線ゾーンを利用していることから、たとえ屋外であっても弱電界により通話が行えなくなるケースが少なくない。また、この種の携帯電話では、屋内において移動局同士が通話を行えるトランシーバモードをサポートしているが、このトランシーバモードでは、屋

外での使用時に比べてより弱い電界下に置かれるため、上述した弱電界による運用障害はより顕著であった。

【0003】こうした弱電界環境下での使用時における通話品質維持に対処すべく、従来は、図9に示す如く、公衆基地局10と屋内にある子機30との間に、公衆用送受信装置50と家庭用送受信装置70とによって成るホームアンテナと称する送受信装置を介在させて使用する方法があった。このホームアンテナは、屋内では必要とされる受信電界レベルが得られず使用は望めないが、窓側であればある程度の受信電界レベルが確保できるといった状況下で、当該装置を窓側に設置して使用するものである。このホームアンテナの運用イメージは、同図に示す如くであり、公衆基地局10と公衆用送受信装置50間での公衆モードの制御チャンネル(Cch)、通話チャンネル(Tch)による接続、及び家庭用送受信装置70と子機30間での家庭モードの制御チャンネル(Cch)、通話チャンネル(Tch)による接続制御により実現されていた。

【0004】かかる運用形態からも分かるように、従来の送受信装置では、無線部や制御部等に関して子機30の持つ構成とほぼ同じ構成が必要となり、構成が複雑であり、これにつれて制御も複雑化せざるを得なかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の如く、従来システムでは、公衆基地局と子機間にホームアンテナ等の送受信装置を介在させることにより弱電界域等での通話維持に対処していたが、かかる従来の送受信装置によれば、無線部や制御部等に子機の持つ構成とほぼ同じ構成が必要となり、構成の複雑化に伴いシステム全体のコスト増を招くとともに、制御の複雑化を免れないという問題点があった。

【0006】本発明は上記問題点を除去し、携帯電話の弱電界域での使用に際し、良好な通話品質を維持できると共に、構成及び制御を簡略してシステムの低コスト化を図れる携帯電話システム及び当該システムを構成する送受信装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、第1の無線局と、該第1の無線局と通信する第2の無線局と、前記第1の無線局と前記第2の無線局間の無線信号を送受信する送受信装置とにより構成される携帯電話システムにおいて、前記送受信装置は、前記第1の無線局と対向する第1のアンテナと、前記第2の無線局と対向する第2のアンテナと、前記第1の無線局または前記第2の無線局のいずれか一方から送出される送信タイミング情報に基づき該当無線局の送信タイミングを検出する送信タイミング検出手段と、前記該当無線局の送信タイミングと非送信タイミングとに依り、前記第1と第2のアンテナ間に、対向する無線局との信号送信経路と信号受信経路を選択的に確立する送受切換制御手段を具備し、前記第1の無線局また

は前記第2の無線局のいずれか一方には、送信動作の起動時、前記送信タイミング情報を送出する送信タイミング情報送出手段を具備することを特徴とする。

【0008】また、上記請求項1の発明において、送信タイミング情報送出手段は、前記送信タイミング情報を有線により前記送信タイミング検出手段に送出することを特徴とする。

【0009】また、上記請求項1の発明において、送信タイミング情報送出手段は、前記送信タイミング情報を光信号により送信する光信号送信手段により構成され、前記送信タイミング検出手段は前記光信号を受信する光信号受信手段を含むことを特徴とする。

【0010】また、上記請求項1の発明において、送信タイミング情報送出手段は、前記送信タイミング情報を無線信号により変調送信する無線送信手段により構成され、前記送信タイミング検出手段は前記無線信号を受信復調する無線受信手段を含むことを特徴とする。

【0011】また、上記請求項1の発明において、送信タイミング情報送出手段は、データ通信手段のデータ送信手段と兼用されることを特徴とする。

【0012】また、上記請求項1の発明において、信号送信経路及び信号受信経路と電源との間に配設された電源スイッチを更に有し、前記送受切換制御手段は、前記第1または第2の無線局が送信タイミングか非送信タイミングかに応じてそれぞれ対応する信号処理経路に給電すべく前記電源スイッチを切換制御することを特徴とする。

【0013】また、上記請求項1の発明において、信号受信経路は、対向する無線局からの受信信号のレベルを検出するレベル検出手段と、検出された信号レベルに応じて前記受信信号を減衰させて前記第2のアンテナより送出する減衰手段とを含むことを特徴とする。

【0014】請求項8の発明は、第1の無線局と該第1の無線局と通信する第2の無線局との間に介在して両者間の無線信号を送受信する送受信装置において、前記第1の無線局と対向する第1のアンテナと、前記第2の無線局と対向する第2のアンテナと、前記第1の無線局または前記第2の無線局のいずれか一方から送出される送信タイミング情報に基づき該当無線局の送信タイミングを検出する送信タイミング検出手段と、前記該当無線局の送信タイミングと非送信タイミングとに依り、前記第1と第2のアンテナ間に、対向する無線局との信号送信経路と信号受信経路を選択的に確立する送受切換制御手段を具備することを特徴とする。

【0015】また、上記請求項8の発明において、送信タイミング検出手段は、前記送信タイミング情報を有線により受信する受信手段を含むことを特徴とする。

【0016】また、上記請求項8の発明において、送信タイミング検出手段は、光信号によって成る前記送信タイミング情報を受信する光信号受信手段を含むことを特

徴とする。

【0017】また、上記請求項8の発明において、送信タイミング検出手段は、変調無線信号によって成る前記送信タイミング情報を受信復調する無線受信手段を含むことを特徴とする。

【0018】また、上記請求項8の発明において、信号送信経路及び信号受信経路と電源との間に配設された電源スイッチを更に有し、前記送受切換制御手段は、前記第1または第2の無線局が送信タイミングか非送信タイミングかに応じてそれぞれ対応する信号処理経路に給電すべく前記電源スイッチを切換制御することを特徴とする。

【0019】また、上記請求項8の発明において、信号受信経路は、対向する無線局からの受信信号のレベルを検出するレベル検出手段と、検出された信号レベルに応じて前記受信信号を減衰させて前記第2のアンテナより送出する減衰手段とを含むことを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明に係わる携帯電話システムの概略構成を示す図であり、公衆基地局10と移動端末〔以下、子機（PS）という〕30との間に送受信装置20を介在させて構成される。ここで、送受信装置20は、公衆基地局10と子機30との間で無線信号を送受信するものであり、特に、本発明では、公衆基地局10に対向するアンテナ201と子機30に対応するアンテナ209とを有し、これらアンテナ201、209間で公衆基地局10から子機30方向への信号処理経路と、子機30から公衆基地局10方向への信号処理経路とを切り換えることで、従来装置のように公衆モードと家庭モードとの接続によるのではなく、公衆モードのままで公衆基地局10と子機30が無線信号を交信できるように構成される。

【0021】図2は、本発明に係わる送受信装置20の詳細構成図であり、アンテナ201、RFスイッチ202、LNA（ロー・ノイズ・アンプ）203、ATT回路（アッテネータ）204、AMP（増幅回路）205、カップラ206、ATT制御部207、RFスイッチ208、アンテナ209、AMP210、電源スイッチ211、電源212及び送受切換制御部220を具備して構成される。ここで、送受切換制御部220は、子機30から送られてくる送信タイミング情報を受信する機能と、この受信された送信タイミング情報STTに基づき子機30の送信タイミングを判別する機能と、子機30が送信タイミングか否かによって上記RFスイッチ202、208及び電源スイッチ211を切換制御し、アンテナ201とアンテナ209間で、公衆基地局10と子機30間の交信信号の送受信経路を選択的に形成する機能とを有する。

【0022】また、図3は、本発明に係わる子機30の

詳細構成図であり、アンテナ301、フィルタ302、アンテナ共用器303、受信部304、ベースバンド制御部305、PLL（フェーズ・ロック・ループ）回路306、307、基準発振回路308、水晶発振器309、VCO（電圧制御発振器）310、311、直交変調部312、フィルタ313、ミキサ314、フィルタ315、可変利得増幅器316、送信アンプ317、送信タイミング情報送出部320、データ受信部330、ROM341、RAM342、表示部351、キー操作部352、データ入出力インタフェース部353、スピーカ（受話器）354、マイク（送話器）355を具備して構成される。

【0023】上記構成の送受信装置20及び子機30を含む本発明の携帯電話システムにおいて、送受信装置20は、子機30の送信タイミング情報送出部320から送信される送信タイミング情報を送受切換制御部220の上記受信機能により受信し、この受信結果に基づき子機30の送信タイミングを判別し、子機30が送信状態か非送信状態（待機状態）かによりRFスイッチ202及び208を切換制御する。具体的には、送受切換制御部220は、子機30が待機状態の時、RFスイッチ202及び208を図2に示す位置（接点C-R間接続）に保持することにより、アンテナ201とアンテナ209間に公衆基地局10から子機30方向への信号処理経路（以下、便宜的に、受信経路という）を確立し、他方、子機30が待機状態にある時には、それまでアンテナ201とアンテナ209間に形成されていた受信経路に代えて、子機30から公衆基地局10方向への信号処理経路（同、送信経路という）を確立するように、RFスイッチ202及び208を接点C-T間接続状態に切換制御する。この送信経路と受信経路との切換制御によって、公衆基地局10と子機30とは、家庭モードに依らず、公衆モードのままで通信できるようになる。

【0024】次に、図4は、上述した送受切換制御に必要な送信タイミング情報STTの通信手段の一実施の形態を示す概略図である。本実施の形態では、送受信装置20及び子機30間の送信タイミング情報通信手段として、光信号通信手段が用いられる。すなわち、本発明においては、上記送信タイミング情報STTの送信側である子機30の送信タイミング情報送出部320には、該送信タイミング情報STTを光信号として送信するための発光素子320aが設けられ、他方、受信側である送受信装置20の送受切換制御部220には、子機30から送信される上記光信号を受信する受光素子220aと、その受光出力を増幅するアンプ220bと、該アンプ220bの出力から子機30の送信タイミングを検出する検出部220c及びその検出結果に応じてRFスイッチ202、208及び電源スイッチ211を切換制御するための制御信号（SW CONT 1～SW CONT 4）を出力する制御出力部220dを具備して構成される。

【0025】以下、本実施の形態に係わる送受信装置20の送受切換動作について図5に示すタイミングチャートを参照して詳述する。この送受信装置20では、送受切換制御部220が子機30からの送信タイミング情報STTを受信していない状態〔図5(a)のSTT“Low”レベルの状態〕で、RFスイッチ202及びRFスイッチ208はそれぞれ図2に示す如くの位置に保持される。この状態で、公衆基地局10が電波を送出すると、送受信装置20は、該電波をアンテナ201により受信し、RFスイッチ202、LNA203、ATT回路204、AMP205、カップラ206、RFスイッチ208を通じて処理した後、アンテナ209により無線信号として屋内に送信する。

【0026】この時、子機30は、待ち受けモードに維持されている。待ち受けモードにおいて、上記送受信装置20のアンテナ209より無線信号が送出されると、子機30は上記無線信号を受信し、公衆基地局10との間でリンクプロトコルを開始する。このリンクプロトコルの開始により、子機30は公衆基地局10に対してプロトコル信号を送信する。

【0027】その際、子機30は、上記プロトコル信号の送信に合わせて送信タイミング情報送出部320を駆動して送信タイミング情報STTを生成し、これを発光素子320aにより光信号に変換して送受信装置20に送信する〔図5(a)のSTT“High”レベルの状態〕。

【0028】一方、送受信装置20では、上記送信タイミング情報STTを送受切換制御部220で受信処理する。すなわち、送受切換制御部220では、子機30から送信されてくる送信タイミング情報STTを受光素子220aにより受信して光信号から電気信号に変換し、アンプ部220bにより増幅した後、検出部220cに入力する(図4参照)。検出部220では、上記送信タイミング情報STTを基に子機30の送信タイミングを検出し、その検出結果を制御出力部220dに入力する。更に、制御出力部220dは、上記検出結果に基づき送受切換の制御を行う。具体的に、送受切換制御部220は、子機30の送信タイミング時には、RFスイッチ202及び208に対して、図5(b)、(c)に示す(SW CONT 1)、(SW CONT 2)をそれぞれ“High”レベルとして与えることで、当該RFスイッチ202及び208をそれぞれ図2に示す位置と反対の位置(接点C-T接続状態)に切換制御する。これにより、アンテナ201とアンテナ209との間は、AMP210を介して接続される。

【0029】また、これと同時に、送受切換制御部220は、電源スイッチ211に対して制御信号を送信し、それまでLNA203、ATT回路204、AMP205等に給電していた状態から、AMP210に対して給電がなされるように当該電源スイッチ211を切り替え

る。具体的には、上記電源スイッチ211の受信用スイッチRXに対しては図5(d)に示す(SW CONT 3)を“Low”レベルとして与えることでLNA203、ATT回路204、AMP205に対する給電を絶ち、他方、上記電源スイッチ211の送信用スイッチTXに対しては図5(e)に示す(SW CONT 4)を“High”レベルとして与えることでAMP20への給電を開始する。

【0030】以上の制御により、アンテナ201とアンテナ209間には、それまで形成されていた受信経路に代わって、アンテナ209からアンテナ201方向への送信経路が確立される。

【0031】上述した待ち受けモードでの受信に伴って子機30より送出された上記プロトコル信号は、この送信経路を通じて公衆基地局10に送信される。すなわち、子機30より送信された上記プロトコル信号は、送受信装置20において、アンテナ209により受信され、RFスイッチ208を通り、AMP210で増幅された後、RFスイッチ202を経てアンテナ201より屋外に送信される。

【0032】子機30から公衆基地局10へのプロトコル信号の送信が終了すると、送受信装置20は、図5(b)及び(c)に示す切換制御信号(SW CONT 1)及び(SW CONT 2)を“Low”レベルとすることで、RFスイッチ202及び208を再び図2に示す位置に戻し、アンテナ201と209間に受信経路を確立する。また、これと同時に、送受信装置20は、電源スイッチ211の送信用スイッチTXに対して図5(e)に示す切換制御信号(SW CONT 4)を“Low”レベルとして与えることで、当該送信用スイッチTXを開成し、AMP20への給電を絶つと共に、更に、所定時間経過後、電源スイッチ211の受信用スイッチRXに対して図5(d)に示す切換制御信号(SW CONT 3)を“High”レベルとして与えることで、当該受信スイッチRXを閉成し、LNA203、ATT回路204、AMP205に対する給電を開始し、受信動作を再開する。

【0033】このように、本発明の送受信装置20では、公衆基地局10に対向するアンテナ201と子機30に対向するアンテナ209にそれぞれ対応して設けられるRFスイッチ202、208及び電源スイッチ211を、子機30の待ち受けタイミングと送信タイミングに応じて切換制御することにより、当該アンテナ201、209間に受信経路と送信経路とを選択的に確立して公衆基地局10と子機30間の信号を送受信する。この制御によって、公衆基地局10と子機30とは家庭モードでなく公衆モードのまま接続可能となる。

【0034】この公衆モードでの接続に当たり、送受信装置20では、必要に応じて、対公衆基地局10と対子機30との間の送信出力調整を行う必要がある。本実施の形態に係わる送受信装置20では、受信時、LNA

203、ATT回路204、AMP1(205)、カップラ206の受信経路において、ATT制御部207がカップラ206を通じて受信信号のパワーを検出し、この検出結果を基にATT回路204を制御することでアンテナ209から放射される電力を調整している。この例の具体的な電力の値としては、ピーク電力80mWに対して(+20%、-50%)の間が想定されている。また、送信経路において、AMP210の増幅利得としては、ケーブルロス等の補正程度の能力を持てば良い。ここでも、アンテナ201への供給電力は、ピーク電力80mWに対して(+20%、-50%)となるように構成する。

【0035】ところで、子機30の送信タイミングの検出方法としては、子機30の送信電波(上記プロトコル信号等)から検出する方法も考えられる。しかしながら、この方法では、子機30の送信電波と公衆基地局10の送信電波との識別や検出の遅延の問題を解決する必要があり、構成が複雑化しコストアップとなる。

【0036】このための対策として、本発明では、子機30が実際に電波を送信するタイミング以前に子機30から送信タイミング情報を送信し、送受信装置20が上記送信タイミング情報を基に子機30の送信タイミングを判別してRFスイッチ202、208や電源スイッチ211を切換制御する構成としている。

【0037】ここで、子機30における送信動作を図2を参照して検証してみる。通常、子機30の送信動作では、PLL回路306、PLL回路307及び基準発振回路308がアンテナ送信タイミングよりも早く制御され、目的の周波数にロックし安定してから直交変調部312でのI/Q信号の変調波を増幅してアンテナ301より送出する。本発明では、この送信制御に着目し、子機30において、自ら電波を放射する前に上記周波数のロック状態を認識して送信タイミング情報STTを送信することにより、子機30が実際に電波を送信するタイミング以前に送受信装置20へ送信タイミング情報を送信する上記制御を実現している。従って、本発明に係わる子機30での電波及び送信タイミング情報の送信タイミングは、実際には、図6に示す如くとなる。

【0038】他方、送受信装置20では、子機30での上記タイミング制御(図6参照)によって、当該子機30における実際の電波送信タイミング以前に送受切換制御部220で子機30からの送信タイミング情報STTを受信して送受信経路の切換を行うことができる。このことは、送受信装置20において、公衆基地局10から子機30への受信経路を子機30から公衆基地局10への送信経路に切り換える際、RFスイッチ202、208や電源スイッチ211の切換制御を完全に完了してから子機30より送信タイミング情報を受信し得ることを意味する。これにより、本発明では、送受切換制御部220での子機送信タイミングの検出遅延をカバーして子機

30からの電波送信を全部カバーできるようになる。

【0039】上記実施の形態では、子機30と送受信装置20間の送信タイミング情報STTの通信手段として光通信手段(図4参照)を用いる場合について述べたが、この種の通信手段の他の構成例として、例えば図7に示す如く、子機30の送信タイミング情報送出部320-2と送受信装置20の送受切換制御部220-2の間を有線により接続し、子機30から送受信装置20に有線を通じて送信タイミング情報STTを受け渡すようにしても良い。また、更に別の構成として、図8に示す如く、子機30に送信タイミング情報送信専用の変調部を持つ送信タイミング情報送出部320-3を設けると共に、送受信装置20の送受切換制御部220内に上記変調信号の復調部を備えた送受切換制御部220-3を設け、子機30において上記変調部により送信タイミング情報STTを変調して送信し、送受信装置20で上記変調信号を復調部で復調するようにしても良い。

【0040】更に、別の構成例として、送信タイミング情報通信手段を子機30のデータ通信機能と兼用することもできる。図3に示す子機30の送信タイミング情報送出部320は、実際は、この子機30のデータ通信機能を利用したものである。すなわち、この子機30において、送信タイミング情報送出部320は、その下段にあるデータ受信部330と対となって、光信号によりデータ通信を行うデータインターフェースを形成するものであり、その中の特に送信機能部に該当するものである。このように、データ端末としての子機30の既存のデータインターフェースを送信タイミング情報通信手段として利用することで、余分な構成を増やさずに済み、低コスト化を維持できる。

【0041】この他、本発明は上記の主旨を逸脱しない範囲内で種々の変形あるいは応用が可能である。例えば、本発明は上述したPHSばかりでなく、PDC等のシステムにも適用できる。また、上記実施の形態では、デジタル機への採用を前提として、アンテナ201と209間の経路切換手段としてRFスイッチを用いた例を開示したが、このRFスイッチに代わってデュプレクサ等の切換手段を採用すれば、アナログ機でも使用可能である。更に、上記実施の形態においては、公衆モードでの運用についてのみ述べているが、トランシーバモードでの運用にも対処できる。なお、この場合には、発呼側の子機の送信タイミングを検出して上述した送受切換制御を行うようにすれば良い。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、第1の無線局と第2の無線局間に配置した送受信装置において、第1の無線局に対向する第1のアンテナと第2の無線局に対向する第2のアンテナ間に、第1または第2のいずれか一方の無線局の送信タイミングと非送信タイミングとに応じ、対向する無線局との信号送信経路と

11

信号受信経路を選択的に確立して当該両無線局間の信号を送受信するようにしたため、公衆基地局と移動局間の弱電界域での使用時、あるいは移動局同士のトランシーバモードでの使用時においても公衆モードあるいはトランシーバモードのまま良好な通話品質を維持でき、公衆モードから家庭モードへといった一切のモード変換を不要にしたことにより、構成及び制御を簡略化してシステム全体の低コスト化が図れるという優れた利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる携帯電話システムの概略構成を示す図。

【図2】本発明に係わる送受信装置の構成を示す図。

【図3】本発明に係わる子機の構成を示す図。

【図4】子機送信タイミング情報通信手段の一構成例を示す図。

【図5】送受信装置の送受切換動作を示すタイミングチャート。

【図6】子機における送信タイミング情報送出動作を示すタイミングチャート。

【図7】子機送信タイミング情報通信手段の別の構成例を示す図。

【図8】子機送信タイミング情報通信手段の更に別の構成例を示す図。

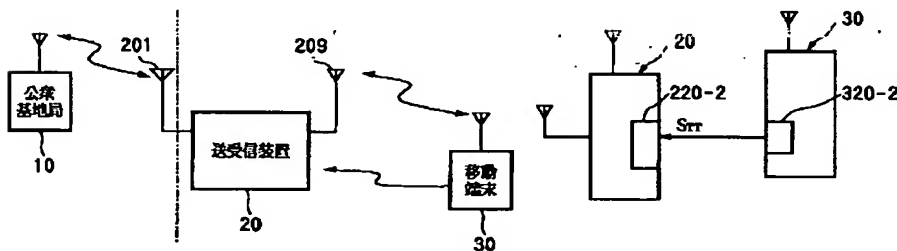
12

【図9】従来の携帯電話システムの概略構成を示す図。

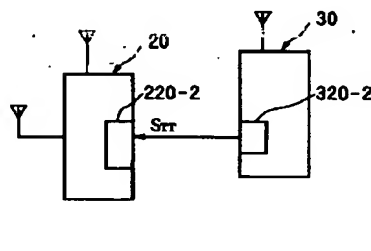
【符号の説明】

- 10 公衆基地局
- 20 送受信装置
- 201, 209 アンテナ
- 202, 208 RFスイッチ
- 203 LNA (ロー・ノイズ・アンプ)
- 204 ATT回路 (アッテネータ)
- 205, 210 AMP (増幅回路)
- 206 カップラ
- 207 ATT制御部
- 211 電源スイッチ
- 212 電源
- 220, 220-2, 220-3 送受切換制御部
- 220a 受光素子
- 220b アンプ部
- 220c 検出部
- 220d 制御出力部
- 30 子機
- 301 アンテナ
- 320, 320-2, 320-3 送信タイミング情報送出部
- 320a 発光素子
- 330 データ受信部

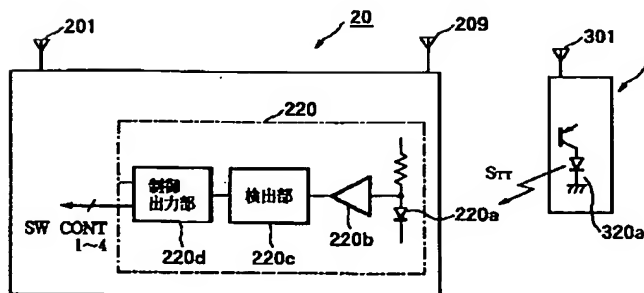
【図1】



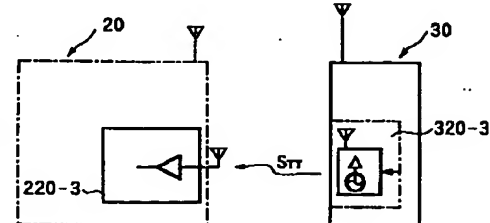
【図7】



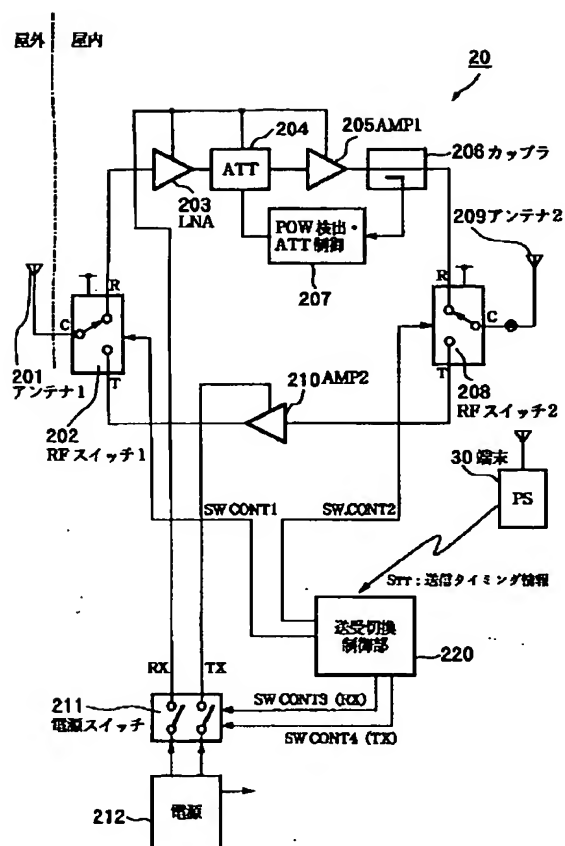
【図4】



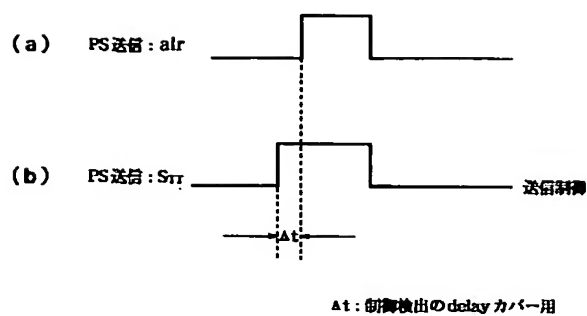
【図8】



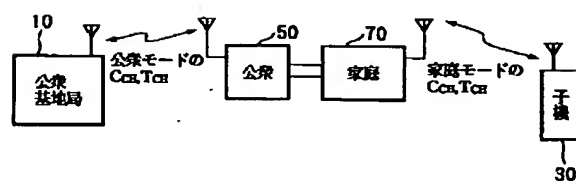
【図2】



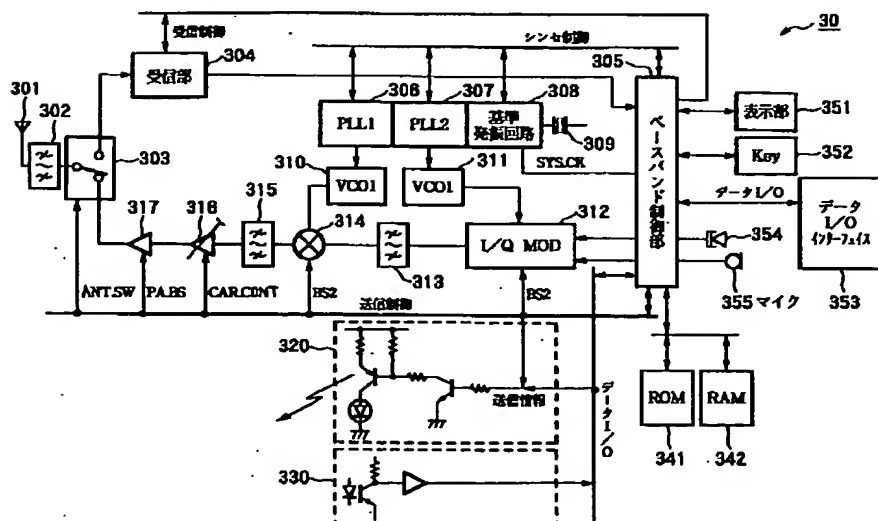
【図6】



【図9】



【図3】



【図5】

